

# WASHING MACHINE

**Publication number:** JP11151397

**Publication date:** 1999-06-08

**Inventor:** UHARA HIROKO

**Applicant:** SHARP KK

**Classification:**

**- international:** G01N33/18; D06F33/02; G01N27/06; G01N33/18;  
D06F33/02; G01N27/06; (IPC1-7): D06F33/02;  
G01N27/06; G01N33/18

**- European:**

**Application number:** JP19970321031 19971121

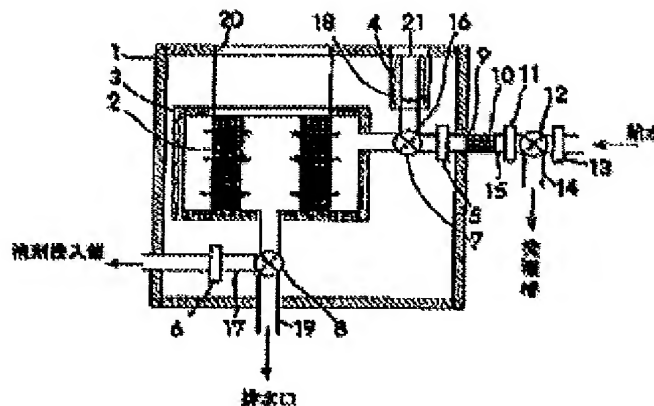
**Priority number(s):** JP19970321031 19971121

Report a data error here

## Abstract of JP11151397

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To perform the washing with high washing power with the use of the washing water of high hardness, by comprising a hardness judging means for judging the hardness of the water and a softening means for softening the hard water, detecting the hardness of the water to be supplied to a washing tank, and softening the water to be supplied to the washing tank by an amount corresponding to the hardness.

**SOLUTION:** When a feed valve is opened and the water supply to a washing machine from a hydrant is started, a feed switch valve 12 is switched to open a feed path 14 side to supply the water to a washing tub. On this occasion, the hardness of the water is measured by a hardness sensor 13, and the hardness of the supplied water is separated into three kinds, that is, the soft water, the soft water in some degree and the hard water in a control circuit on the basis of the measured value of the hard sensor 13. In a case when the water is the soft water in some degree or the hard water as the result of the separation, the feed switch valve 12 is opened to a feed path 15 side, and a necessary amount of the water detected by a flowing water sensor 11, is supplied to a softening device 1. The water including the iron ion reduced by a magnet 10, is softened by a cation exchange resin 2 of the water softening part 3 to be supplied to a detergent supply part.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-151397

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月8日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

D 0 6 F 33/02

D 0 6 F 33/02

Z

G 0 1 N 27/06

G 0 1 N 27/06

P

33/18

33/18

Z

C

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平9-321031

(22) 出願日

平成9年(1997)11月21日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 宇原 浩子

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

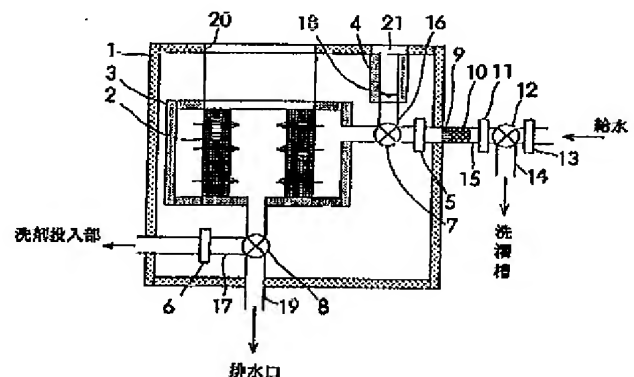
(74) 代理人 弁理士 佐野 静夫

(54) 【発明の名称】 洗濯機

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、硬度の高い水道水を用いても洗剤の洗浄能力が低下せず、通常の洗濯機と変わらない使用水量や電力量で運転を行う洗濯機を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明の洗濯機は、硬水の硬度を判定する硬度センサ13と、水を軟水にする軟水化装置1とを備え、洗濯槽へ供給する水の硬度を硬度センサ13で検出し、洗濯槽へ供給される水のうち硬度に応じた量だけ軟水化装置1により軟水にする。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 水の硬度を判定する硬度判定手段と、硬水を軟水にする軟水化手段とを備え、洗濯槽へ供給する水の硬度を前記硬度判定手段で検出し、前記洗濯槽へ供給される水のうち硬度に応じた量だけ前記軟水化手段により軟水にすることを特徴とする洗濯機。

【請求項2】 前記軟水化手段は陽イオン交換樹脂と、前記陽イオン交換樹脂へ水を供給する第1給水経路と、前記第1給水経路へ陽イオン交換樹脂の再生に用いる塩を投入する塩投入手段と、前記陽イオン交換樹脂により得られた軟水を前記洗濯槽へ供給する第1軟水経路と、再生時における前記陽イオン交換樹脂からの排水を洗濯機外部へ排出する第1排水経路と、を備えたことを特徴とする請求項1に記載の洗濯機。

【請求項3】 前記軟水化手段は陽イオン交換樹脂と、対向する陰陽両極及びその間に位置する隔膜を備えた電気分解手段と、前記陽イオン交換樹脂へ水を供給する第2給水経路と、前記電気分解手段へ水を供給する第3給水経路と、前記陽イオン交換樹脂により得られた軟水を前記洗濯槽へ供給する第2軟水経路と、前記電気分解手段により生成された酸性水を前記陽イオン交換樹脂へ供給する酸性水経路と、前記電気分解手段により生成されたアルカリイオン水を該軟水化手段外部へ送出するアルカリイオン水経路と、再生時における前記陽イオン交換樹脂からの排水を洗濯機外部へ排出する第2排水経路と、を備えたことを特徴とする請求項1に記載の洗濯機。

【請求項4】 洗剤を前記洗濯槽へ投入するための洗剤投入手段が設けられており、該洗剤投入手段は内部に攪拌手段を有し、前記軟水化手段で生成した軟水が供給され、前記攪拌手段により前記軟水に洗剤を溶解させることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の洗濯機。

【請求項5】 前記軟水化手段は前記洗濯槽の水面よりも高い位置に設けられていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の洗濯機。

【請求項6】 前記軟水化手段は水のナトリウムイオン濃度を検出するナトリウムイオン濃度検出手段を設け、前記軟水化手段へ供給される水と生成した軟水についてそれぞれナトリウムイオン濃度を検出することを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の洗濯機。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、洗濯水の硬度に応じた洗濯を行う洗濯機に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】マグネシウムイオンやカルシウムイオンを多量に含む水は硬水と呼ばれ、洗剤を用いるとその洗浄能力を低下させる作用がある。日本では沖縄が最も水の硬度が高く、200ppmを超えるところが存在する。

そのほかの地域ではほとんどが50ppm以下の軟水であるが、都市部などでは50ppmを超えるところも存在する。このような地域では洗濯に硬水が使用されることとなり、効果的な洗浄を行うことができない。

【0003】特開平6-233892号公報には洗濯水の硬度を検出し、その硬度に応じた運転を行う洗濯機が開示されている。この洗濯機では給水時に洗濯水の電導度からその硬度を判定し、その結果によって洗いとすすぎの運転時間、給水水位、及び洗濯槽内に設けられている攪拌体の駆動モータの通電時間の割合が異なるように設定するものである。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の洗濯機では洗濯水の硬度が高い場合、洗いとすすぎの運転時間、給水水位、及び駆動モータの通電時間の割合を通常よりも多く設定して運転を行うことから、使用水量や電力量を余分に必要とする。また、洗濯能力の地域差が解消されるには不十分であると思われるものである。

【0005】本発明は上記課題を鑑みてなされたものであり、硬度の高い洗濯水であっても洗浄能力が低下せず、通常の洗濯機と変わらない水量や電力量で運転を行うことが可能な洗濯機を提供することを目的とする。

**【0006】**

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の洗濯機は、水の硬度を判定する硬度判定手段と、硬水を軟水にする軟水化手段とを備え、洗濯槽へ供給する水の硬度を硬度判定手段で検出し、洗濯槽へ供給される水のうち硬度に応じた量だけ軟水化手段により軟水にすることを特徴とする。上記構成の洗濯機によると、硬度の高い水道水の場合、洗濯槽へ供給する水の一部を軟水とすることで洗濯水全体の硬度を低下させる。

【0007】請求項2の洗濯機は、請求項1に記載の洗濯機において、軟水化手段は陽イオン交換樹脂と、陽イオン交換樹脂へ水を供給する第1給水経路と、第1給水経路へ陽イオン交換樹脂の再生に用いる塩を投入する塩投入手段と、陽イオン交換樹脂により得られた軟水を洗濯槽へ供給する第1軟水経路と、再生時における陽イオン交換樹脂からの排水を洗濯機外部へ排出する第1排水経路と、を備えたことを特徴とする。

【0008】上記構成の洗濯機によると、水道水を軟水にする際には軟水化手段の第1給水経路から陽イオン交換樹脂へ給水する。この水は陽イオン交換樹脂によって軟水になり、第1軟水経路を通して洗濯槽へ供給される。また、陽イオン交換樹脂を再生する際には、まず第1給水経路から陽イオン交換樹脂へ給水する。このとき、塩投入手段から塩が第1給水経路へ投入され、水と共に陽イオン交換樹脂へ送られる。この塩によって、陽イオン交換樹脂は再生される。再生に使われた水は、第

1排水経路によって洗濯機外部へ排出される。

【0009】請求項3の洗濯機は、請求項1に記載の洗濯機において、軟水化手段は陽イオン交換樹脂と、対向する陰陽両極及びその間に位置する隔膜を備えた電気分解手段と、陽イオン交換樹脂へ水を供給する第2給水経路と、電気分解手段へ水を供給する第3給水経路と、陽イオン交換樹脂により得られた軟水を洗濯槽へ供給する第2軟水経路と、電気分解手段により生成された酸性水を陽イオン交換樹脂へ供給する酸性水経路と、電気分解手段により生成されたアルカリイオン水を該軟水化手段外部へ送出するアルカリイオン水経路と、再生時における陽イオン交換樹脂からの排水を洗濯機外部へ排出する第2排水経路と、を備えたことを特徴とする。

【0010】上記構成の洗濯機によると、水道水を軟水にする際には軟水化手段の第2給水経路から陽イオン交換樹脂へ給水する。この水は陽イオン交換樹脂によって軟水になり、第2軟水経路を通して洗濯槽へ供給される。

【0011】また、陽イオン交換樹脂を再生する際には第3給水経路から電気分解手段へ給水する。電気分解手段では、電気分解と浸透作用により隔膜を挟んで酸性水とアルカリイオン水が生成される。酸性水は酸性水経路により陽イオン交換樹脂へ供給され、この酸性水によって陽イオン交換樹脂が再生する。再生に使われた水は、第2排水経路によって洗濯機外部へ排出される。また、アルカリイオン水はアルカリイオン水経路から該軟水化手段の外部へ送出される。

【0012】請求項4の洗濯機は、請求項1乃至3のいずれかに記載の洗濯機において、洗剤を洗濯槽へ投入するための洗剤投入手段は内部に攪拌手段を有し、軟水化手段で生成した軟水が供給され、攪拌手段により軟水に洗剤を溶解させることを特徴とする。上記構成の洗濯機によると、予め洗剤投入手段で洗剤を溶解した軟水が洗濯槽へ供給される。

【0013】請求項5の洗濯機は、請求項1乃至4のいずれかに記載の洗濯機において、前記軟水化手段は前記洗濯槽の水面よりも高い位置に設けられていることを特徴とする。一般に、家庭用水道栓からの水は洗濯機の上部から洗濯機内に入り、より低い位置にある洗濯槽へは必然的に水が流れ込むことになる。上記構成の洗濯機では軟水化手段よりも低いところに洗濯槽の水面が位置するので、洗濯機へ供給された水は自然に軟水化手段を経て洗濯槽へ流れ込むことができる。

【0014】請求項6の洗濯機は、請求項1乃至5のいずれかに記載の洗濯機において、軟水化手段は水のナトリウムイオン濃度を検出するナトリウムイオン濃度検出手段を設け、軟水化手段へ供給される水と生成した軟水についてそれぞれナトリウムイオン濃度を検出する。上記構成の洗濯機では、軟水化手段へ供給される水のナトリウムイオン濃度と生成した軟水のナトリウムイオン濃

度から、陽イオン交換樹脂の軟水化能力を知ることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】<第1実施形態>本発明に係る第1実施形態の洗濯機について図面を参照しながら説明する。図1は該洗濯機に備えられている軟水化装置の側断面図である。軟水化装置1は陽イオン交換樹脂2を設けた軟水化部3と、陽イオン交換樹脂2の再生に用いられる塩溶液又は食塩を保有する塩ケース4を備えている。

【0016】5,6は水中のナトリウムイオン濃度を測定するナトリウムイオンセンサ、11は水の流量を測定する流水センサ、13は水の電導度を測定する硬度センサである。また、9は水中の鉄錆やほこり等を除去するプレフィルタ、10は水中の鉄イオンを還元する磁石、7,8,12は切替え弁である。

【0017】軟水化処理は次の通りである。まず、家庭用水道栓からこの洗濯機への給水は給水弁(図示せず)の開放により開始する。このとき、給水切替え弁12は給水経路14側を開放しており、洗濯槽(図示せず)へ給水される。同時に、硬度センサ13では水の硬度を測定しており、制御回路(図示せず)では硬度センサ13の測定値からこの水を軟水、やや軟水、硬水の3種類に区別する。水が軟水であった場合は、給水経路14から所定量の水が洗濯槽へ供給される。

【0018】一方、水がやや軟水又は硬水であった場合は、最終的に洗濯水を適当な硬度とするため、供給されている水の一部を軟水化装置1で軟水にしなければならない。前記制御回路ではこの必要な軟水量を前記硬度センサ13の結果から求め、給水切替え弁12を給水経路15側に開放して軟水化装置1へ給水する。流水センサ11は必要量の水が給水経路15を通ると給水切替え弁12を給水経路14側に開放し、後の水は洗濯槽へ供給する。

【0019】給水経路15を通る水は磁石10で鉄イオンが還元され、またプレフィルタ9で鉄錆やほこり等が除去されて軟水化部3へ送られる。このとき、切替え弁7では塩投入経路16側が閉じている。また、切替え弁8は軟水経路17側を開放しており、軟水化部3の陽イオン交換樹脂2によって生成した軟水は洗剤投入部(図示せず)へ供給される。

【0020】給水切替え弁12が給水経路15側を開放して軟水化装置1への給水が開始すると、ナトリウムイオンセンサ5では水のナトリウムイオン濃度を測定する。また、流水センサ11により所定量の水が給水経路15を通ったことが検知されると、ナトリウムセンサ6では軟水のナトリウムイオン濃度を測定する。前記制御回路ではこの測定値から陽イオン交換樹脂2の軟水化能力を検討し、再生処理が必要かどうかを判定する。陽イオン交換樹脂2の再生処理が必要と判定されれば、洗濯槽への給水終了後にそれが行われる。

【0021】再生処理は次の通りである。給水切替え弁12は給水経路15側を開放しており、軟水化部3へ給水される。塩ケース4には塩溶液又は食塩が予め入っており、投入部18から自動的に再生1回分の塩溶液又は食塩が放出される。切替え弁7は塩投入経路16側を開放しており、この塩溶液又は食塩は給水経路15を通る水と共に軟水化部3へ送られ、陽イオン交換樹脂2を再生する。一方、流水センサ11によって所定量の給水が行われたことが検知されると、前述した家庭用水道栓からこの洗濯機への給水を行っている給水弁が閉じられる。

【0022】切替え弁8は排水経路19側を開放しており、再生に使われた水は排水経路19を経て排水口(図示せず)から洗濯機外へ排出される。このとき、切替え弁8は前記制御回路に信号を送り、制御回路では再生処理の回数をカウントする。これによって制御回路は陽イオン交換樹脂2の消耗度を判定し、寿命となればLEDや液晶などの表示部又はブザーなどでその旨をユーザに知らせる。

【0023】20は軟水化部3から軟水化装置1外へ通じる開口部である。本実施形態の軟水化装置1は洗濯機における図示しない外槽に設けられており、外槽には開口部20に連通する樹脂取出口が形成されている。ユーザは陽イオン交換樹脂2の寿命を確認すると、この樹脂取出口から陽イオン交換樹脂2を取り替えることができる。尚、この樹脂取出口には蓋などの開閉部材が設けられており、陽イオン交換樹脂2の取り替え時期のみ開閉可能となるよう前記制御回路によって制御されている。

【0024】また、塩ケース4内に塩が不足した場合は、投入部18から前記制御回路に信号が送られ、LEDや液晶などの表示部又はブザーなどでその旨をユーザに知らせる。塩ケース4には軟水化装置1外へ通じる開口部が形成されており、そこには開閉自在な蓋21が設けられている。この蓋21は前記外槽から開閉することができ、ユーザは塩の不足を確認すると外槽を介して塩ケース4に塩を補充する。

【0025】図2は本実施形態の構成概略図である。軟水化装置1は、軟水経路17によって洗剤投入部30に連結している。軟水経路17から洗剤投入部30へ供給された軟水は、その内部に設けられている攪拌用羽根34によって洗剤と攪拌され、その後に洗濯槽31へ送られる。

【0026】また、洗濯機へ供給される水が軟水である場合は、上述したように給水切替え弁12から給水経路14を経て直接洗濯槽31へ送られるが、このとき補助給水弁32が給水経路3側も開放していることから水の一部を洗剤投入部30へ送ることができる。洗剤投入部30へ供給された水は、攪拌用羽根34によって洗剤と攪拌され、その後に洗濯槽31へ送られる。尚、図2では独立した軟水化装置1と洗剤投入部30とを軟水経

路17で連結した構成としているが、軟水化装置1と洗剤投入部30を一体成型としたものでもよい。

【0027】また、軟水化装置1及び洗剤投入部30は洗濯槽31の最高水位35よりも上方に位置するよう設けられている。故に、家庭用水道栓からの水は洗濯機の上部から洗濯機内に入ると、弁の開閉又は切替だけで自然に給水経路14を通して洗濯槽31へ、あるいは軟水化装置1及び洗剤投入部30を経て洗濯槽31へ供給される。従って、軟水化装置1や洗剤投入部30に給水用ポンプを設ける必要がない。

【0028】図3は本実施形態の制御回路における洗いシーケンスのフローチャートである。洗いシーケンスがスタートすると、ステップS5にて家庭用水道栓からこの洗濯機に水を供給する給水弁が開放される。このとき、給水切替え弁12によって給水経路14側が開放されており、水は洗濯槽31へ供給される。ステップS10ではこの水の電導度 $\alpha$ が硬度センサ13によって検出され、ステップS15でこの $\alpha$ が200( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )以下であるかどうかを判定する。

【0029】 $\alpha$ が200( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )未満であれば、ステップS20でLEDや液晶等の表示部に「軟水」の表示を行う。ステップS25では洗濯槽における水位を検知しており、所定の水位に達するとステップS30で前記給水弁が閉じられ、ステップS35にて洗い運転が開始する。ステップS40では運転時間検知しており、所定の運転時間が経過するとステップS45で洗い運転が終了する。

【0030】また、ステップS15で $\alpha$ が200( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )未満でない場合はステップS50へ進み、 $\alpha$ が200( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )以上500( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )未満であるかどうかを判定する。

【0031】 $\alpha$ が200( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )以上500( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )未満であれば、ステップS55でLEDや液晶等の表示部に「やや軟水」の表示を行う。ステップS60では給水切替え弁12を給水経路15側に開放して軟水化装置1へ給水し、軟水を生成する。また、ステップS65ではナトリウムイオンセンサ5により軟水化装置1へ供給される水のナトリウムイオン濃度を測定する。

【0032】ステップS70で所定量の水が軟水化装置1へ供給されたことを流水センサ11により検知すると、ステップS75ではナトリウムイオンセンサ6により軟水化装置1からの軟水のナトリウムイオン濃度を測定する。そして、ステップS80ではステップS65及びステップS75で測定したナトリウムイオン濃度の結果から、陽イオン交換樹脂2に再生処理が必要か判定する。再生処理が必要でない場合はステップS85へ進み、給水切替え弁12を給水経路14側に開放して洗濯槽31への給水を行う。

【0033】そして、ステップS25では洗濯槽における水位を検知しており、所定の水位に達するとステップ

S30で前記給水弁が閉じられ、ステップS35にて洗い運転が開始する。ステップS40では運転時間を検知しており、所定の運転時間が経過するとステップS45で洗い運転が終了する。

【0034】また、ステップS50で $\alpha$ が500[ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]以上の場合にはステップS95へ進み、LEDや液晶等の表示部に「硬水」の表示を行う。ステップS60で給水切替え弁12を給水経路15側に開放して軟水化装置1へ給水し、軟水を生成する。また、ステップS65ではナトリウムイオンセンサ5により軟水化装置1へ供給される水のナトリウムイオン濃度を測定する。

【0035】ステップS70では、流水センサ11により所定量の水が軟水化装置1へ供給されたかを検知する。このときの水量は、陽イオン交換樹脂2の軟水化能力の限界に達するだけのものとする。そして、ステップS75ではナトリウムイオンセンサ6により軟水化装置1からの軟水のナトリウムイオン濃度を測定する。

【0036】ステップS80ではステップS65及びステップS75で測定したナトリウムイオン濃度の結果から、陽イオン交換樹脂2に再生処理が必要か判定する。再生処理が必要でない場合はステップS85へ進み、給水切替え弁12を給水経路14側に開放して洗濯槽31への給水を行う。

【0037】そして、ステップS25で洗濯槽における所定の水位に達するとステップS30で前記給水弁が閉じられ、ステップS35にて洗い運転が開始する。このときの洗濯水量は「軟水」又は「やや軟水」の場合より少ない、例えば0.9倍の量とする。ステップS40で所定の運転時間が経過すると、ステップS45で洗い運転が終了する。このときの運転時間は「軟水」又は「やや軟水」の場合より長い、例えば1.5倍の時間とする。

【0038】また、ステップS80で陽イオン交換樹脂2の再生処理が必要となった場合は、ステップS90で再生処理を行う。再生処理では所定量の水が軟水化装置1へ供給されて再生が行われ、その後ステップS30で給水弁が閉じられて洗濯機への水の供給は停止する。以下、ステップS35からの動作は上述した通りである。

【0039】このように、本実施形態の洗濯機では水道水が陽イオン交換樹脂2の軟水化能力を超える「硬水」であっても、洗濯水量を少なくして洗剤の濃度を上げ、且つより長い時間洗いを行うことで、硬水でありながら効果的な洗いが行われるようになっている。

【0040】また、本実施形態の洗濯機は、予め設定されている洗いやすさの使用水量及び運転時間などの洗濯仕様をユーザが適宜変更できる構成となっている。即ち、前記制御回路に設定値書き換えの信号を送信する操作部が設けられており、表示部に表示される洗濯水の水質（「軟水」、「やや軟水」及び「硬水」）に応じて、ユーザは好みの洗濯仕様をこの操作部を操作することで設定する。これによって、洗濯物や洗濯水の状態に応じたきめ

細かい洗濯を行うことができる。

【0041】上述したように、本実施形態の洗濯機では、ナトリウムイオン濃度を検出することで軟水化装置1の軟水化能力を常に監視しており、その劣化が検出されると再生処理が自動的に行われる。また、陽イオン交換樹脂2の寿命や塩の不足が表示部やブザーによってユーザに報知され、それを受けてユーザは容易に陽イオン交換樹脂2の取り替えや塩の補充を行うことができる。従って、常に最適な状態で軟水を得ることができ、軟水化を効果的に行うものである。

【0042】また、磁石やプレフィルタを備えていることから、陽イオン交換樹脂の寿命をより長くすることができる。

【0043】＜第2実施形態＞本発明に係る第2実施形態の洗濯機について図面を参照しながら説明する。図4は該洗濯機に備えられている軟水化装置の側断面図である。軟水化装置1'は陽イオン交換樹脂2を設けた軟水化部3と、陽イオン交換樹脂2の再生に用いられる電気分解部22を備えている。

【0044】本実施形態の洗濯機は、軟水化装置1'における再生機構のみが第1実施形態と異なる構成であることから、以下の説明では該軟水化装置1'の軟水化処理と再生処理について述べるにとどめる。尚、そのほかの構成及び運転動作については第1実施形態に準じるものであり、その説明は省略する。また、図中対応する部材については図1と同一の符号を付している。

【0045】軟水化処理は次の通りである。まず、家庭用水道栓からこの洗濯機への給水は第1実施形態と同様、給水弁（図示せず）の開放により開始する。このとき、給水切替え弁12は給水経路14側を開放しており、洗濯槽31（図2参照）へ給水される。同時に、硬度センサ13では水の硬度を測定しており、制御回路（図示せず）では硬度センサ13の測定値からこの水を軟水、やや軟水、硬水の3種類に区別する。水が軟水であった場合は、給水経路14から所定量の水が洗濯槽へ供給される。

【0046】一方、水がやや軟水又は硬水であった場合は、最終的に洗濯水を適当な硬度とするため、供給されている水の一部を軟水化装置1'で軟水にしなければならない。前記制御回路ではこの必要な軟水量を前記硬度センサ13の結果から求め、給水切替え弁12を給水経路15側に開放して軟水化装置1へ給水する。流水センサ11は必要量の水が給水経路15を通ると給水切替え弁12を給水経路14側に開放し、後の水は洗濯槽31へ供給する。

【0047】切替え弁7では給水経路16'側、切替え弁28では酸性水経路29側が閉じており、水は軟水化部3へ送られる。また、切替え弁8は軟水経路17側を開放しており、軟水化部3の陽イオン交換樹脂2によって生成した軟水は洗剤投入部30（図2参照）へ供給され



る。

【0048】再生処理は次の通りである。給水切替え弁12は給水経路15側、切替え弁7は給水経路16'側を開放しており、電気分解部22へ給水される。電気分解部22には対向する陰極電極24及び陽極電極25と、電気分解部22内を陰極側と陽極側とに隔てる隔膜23が設けられている。図示しない電源で電極24,25間に通電すると、電気分解及び電気浸透作用により陰極電極24側にアルカリイオン水、陽極電極25側に酸性水が生成する。

【0049】陽極電極25側で生成した酸性水は、酸性水経路29を通して軟水化部3側に開放されている切替え弁28により軟水化部3へ送られ、陽イオン交換樹脂2を再生する。一方、流水センサ11によって電気分解部22へ所定量の給水が行われたことが検知されると、前述した家庭用水道栓からこの洗濯機への給水を行っている給水弁が閉じられる。

【0050】切替え弁8は排水経路19側へ開放しており、再生に使われた酸性水は排水経路19を経て排水口(図示せず)から洗濯機外へ排出される。また、陰極電極24側で生成したアルカリイオン水は、アルカリイオン水経路26から切替え弁27によって軟水経路17へ送られ、洗剤投入部30を経て洗濯槽31に供給される。あるいは、切替え弁27によって排水経路19へ送られ、洗濯機外部へ排出されてもよい。尚、アルカリイオン水を洗濯槽31へ供給した場合は、洗浄能力をさらに向上させることができる。

【0051】

【発明の効果】請求項1の洗濯機は、洗濯水が硬水の場合、その一部を軟水にすることで洗濯水全体の硬度を低くしたものである。故に、使用水量や電力量は通常の場合と変わらないで、洗剤の洗浄能力を損なうことなく効果的に洗濯を行うことができる。また、水の硬度に応じた量だけ軟水化装置で軟水にするので、再生処理の頻度は必要最低限に抑えられ、陽イオン交換樹脂の寿命をより長く保つことができる。

【0052】請求項2の洗濯機は軟水化機構に加えて再生機構も備えており、その再生処理は自動的に行われる構成となっている。故に、軟水化に最適な状態を容易に保つことができ、常に適当な軟水化を行うことができる。また、再生処理後の水は直接洗濯機外に排水されることにより、再生処理水で洗濯槽を汚すことがない。

【0053】請求項3の洗濯機は軟水化機構に加えて再生機構も備えており、その再生処理は塩などの再生用物質を用いることなく自動的に行われる構成となっている。故に、軟水化に最適な状態を容易に保つことができ、常に適当な軟水化を行うことができる。また、再生処理後の水は直接洗濯機外に排水されることにより、再生処理水で洗濯槽を汚すことがない。

【0054】請求項4の洗濯機は、洗剤投入手段内で洗

剤が溶解された軟水が洗濯槽へ供給されるものである。故に、洗剤の溶解度は向上し、より効果的な洗浄を行うことができる。

【0055】請求項5の洗濯機は、洗濯機の上部から供給された水がそれより低い位置にある洗濯槽へ流れ込むその流水過程の途中に軟水化手段を設けている。故に、軟水化手段への給水は必然的に行われ、ポンプなどを設ける必要のない簡易な給水機構となる。

【0056】請求項6の洗濯機は、軟水化手段へ供給される水と生成した軟水のナトリウムイオン濃度を測定するものである。故に、その濃度変化から陽イオン交換樹脂の寿命を知ることができ、常に適当な軟水化を行うことを可能にする。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態の軟水化装置の側断面図。

【図2】第1実施形態である洗濯機の構成概略図。

【図3】本発明に係る洗濯シーケンスのフローチャート。

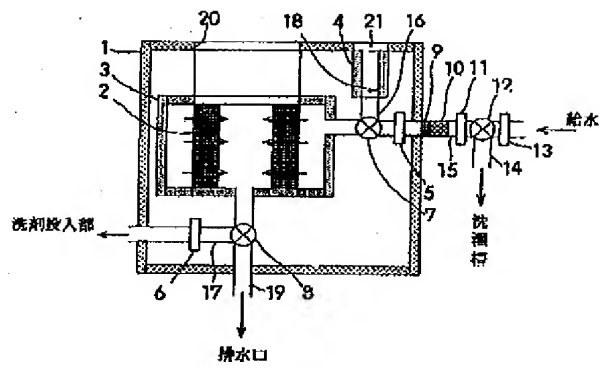
【図4】第2実施形態の軟水化装置の側断面図。

【符号の説明】

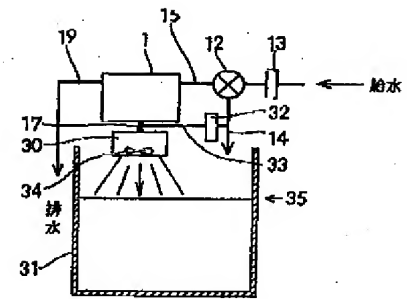
- 1 軟水化装置
- 2 陽イオン交換樹脂
- 3 軟水化部
- 4 塩ケース
- 5,6 ナトリウムイオンセンサ
- 7,8 切替え弁
- 9 プレフィルタ
- 10 磁石
- 11 流水センサ
- 12 給水切替え弁
- 13 硬度判定センサ
- 14,15 給水経路
- 16 塩投入経路
- 17 軟水経路
- 18 投入部
- 19 排水経路
- 20 開口部
- 21 蓋
- 22 電気分解部
- 23 隔膜
- 24 陰極電極
- 25 陽極電極
- 26 アルカリイオン水経路
- 27,28 切替え弁
- 29 酸性水経路
- 30 洗剤投入部
- 31 洗濯槽
- 32 補助切替え弁
- 33 補助給水経路
- 34 攪拌用羽根

## 35 最高水位

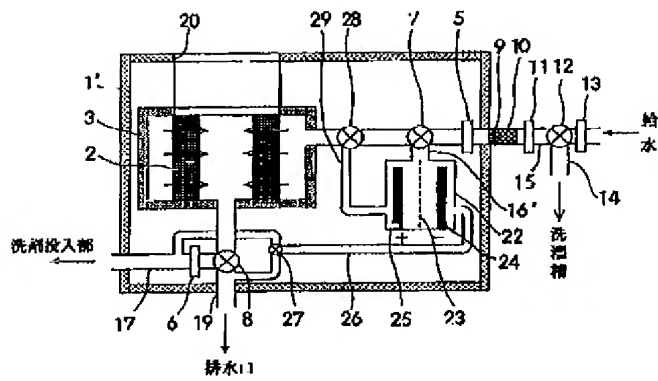
【図1】



【図2】



【図4】





【図3】

